

## GAMBARAN BERAT LIMPA, JUMLAH LIMFOSIT DAN TINGKAT PARASITEMIA PADA MENCIT *Swiss* JANTAN YANG DIINFEKSI *P.berghei* DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL HERBA MENIRAN

Titiek Hidayati<sup>1</sup>, Akrom<sup>2</sup>

### INTISARI

Kajian tentang pengaruh zat yang diduga sebagai imunomodulator pada penderita malaria belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol *P.niruri* terhadap berat limpa dan derajat parasitemia pada mencit swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei*.

Rancangan penelitian eksperimental laboratorium "pre and post controlled group design"; 75 ekor mencit swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei* diamati berat limpa dan derajat parasitemia setelah mendapatkan 5, 10 dan 100 mg/kg BB/hari ekstrak etanol *P.niruri* (EEPN) selama 14 hari. Sebagai kontrol positif adalah kelompok mencit dengan mendapat vaksin. Kontrol negatif adalah kelompok mencit dengan mendapatkan akuades. Berat limpa dihitung dengan alat penimbang digital begitu diangkat dari rongga abdomen setelah dibersihkan dari jaringan penyerta. Jumlah limfosit dihitung dengan bilik hitung. Derajat parasitemia dihitung dengan menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 100 x pada apusan tipis dengan pewarnaan giemsa. Data diolah dengan program SPSS versi 10, perbedaan rata-rata antar kelompok dinilai dengan uji ANOVA satu jalan dan hubungan antara berat limpa dengan derajat parasitemia dinilai dengan uji korelasi.

Ekstrak etanol *P.niruri* 10 mg/kgBB/hari meningkatkan berat limpa mencit swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei* lebih baik dibandingkan dengan ekstrak etanol *P.niruri* 5 dan 100 mg/kgBB/hari. Tingkat parasitemia kelompok mencit dengan pemberian ekstrak etanol *P.niruri* 10 mg/kgBB/hari lebih rendah dibandingkan pada kelompok mencit dengan 5 dan 100 mg/kgBB/hari pada saat pengukuran yang sama. Tetapi perbedaan kedua kelompok ini tidak bermakna secara statistik. Tetapi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif terdapat perbedaan yang sangat bermakna ( $p < 0,01$ ). Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol *P.niruri* 10 mg/kgBB/hari dapat meningkatkan berat limpa dan jumlah limfosit lebih besar tetapi dengan derajat parasitemia yang lebih rendah pada mencit swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei* dari pada ekstrak etanol *P.niruri* 5 dan 100 mg/kgBB/hari.

**Kata kunci:** ekstrak etanol *P.niruri* ; malaria; imunomodulator, jumlah limfosit, berat limpa

---

1. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

2. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan



## PENDAHULUAN

Malaria masih merupakan permasalahan utama kesehatan masyarakat di Indonesia. Disamping menurunkan derajat kesehatan masyarakat, malaria juga menurunkan tingkat produktivitas penduduk dan hambatan penting dalam pembangunan sosial ekonomi masyarakat (Harijanto, 2000). Di Indonesia diperkirakan masih terdapat 70 juta penduduk yang tinggal di daerah endemis malaria dan 6 juta kasus malaria tiap tahun, dengan tingkat kematian pada 1000 penderita tiap tahun (Harijanto, 2000). *pesies Plasmodium* yang banyak dijumpai di Indonesia adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Infeksi *Plasmodium falciparum* pada orang yang tidak imun dapat menimbulkan gejala klinis yang berat dan apabila tidak diobati dapat menyebabkan kematian (Harijanto, 2000;). Diduga derajat keparahan sakit akibat infeksi *Plasmodium falciparum* berhubungan dengan imunitas seluler yang melibatkan peran  $T_{HI}$  dan aktivitas sitokin yang dihasilkannya (Fitri, 1996).

*Phyllanthus niruri* adalah tanaman yang selama ini dipakai secara luas sebagai antimalaria oleh masyarakat di daerah endemic malaria (Sangat, 2000; Subarnas, 1993). Terbukti *P. niruri* memiliki efek sebagai antiplasmodial dan sebagai imunomodulator (Ma'at, 1996; Ignacio, 2001). Uji laboratorium pada mencit yang diinfeksi dengan *P. berghei*, ekstrak etanol *P. niruri* pada dosis 100 mg /Kg BB – 400 mg /Kg BB memberikan efek farmakologis sebagai antiplasmodial (Tona, 1999). Pemberian ekstrak *P. niruri* dengan dosis lebih rendah dari 100 mg /Kg BB/hari baik secara in vitro, pada hewan coba dan pada manusia ternyata meningkatkan daya imunitas, baik imunitas humoral maupun imunitas seluler (Ma'at, 1996; Ignacio, 2001; Kurniati, 2002). Diduga perbaikan tersebut oleh karena efek imunostimulansia *P. niruri* yang banyak mengandung senyawa flavonoid, polifenol maupun alkaloid (Kurniati, 2002; Subarnas, 1993; Labadie, 1986).

Limpa merupakan salah satu organ penting pada pertahanan tubuh terhadap infeksi malaria. Limpa merupakan jaringan limfonodi yang berukuran paling besar. Sebagaimana jaringan

limfonodi yang lain parensim limpa tersusun dari dua jenis jaringan yaitu bagian yang berwarna merah dan bagian yang berwarna keputihan. Bagian yang berwarna putih merupakan bagian limpa yang tersusun dari kumpulan limfosit. Limpa bersama jaringan limfonodi berperan penting dalam memproduksi antibody pada system imunitas humoral. Disamping itu limpa berperan dalam mengeliminasi sel eritrosit yang terinfeksi, termasuk terinfeksi oleh parasit malaria. Limpa juga merupakan bagian dari system retikuloendotelial yang bertanggung jawab dalam pengadaan sel-sel darah termasuk lekosit. Lekosit termasuk fagosit yang bertanggungjawab dalam mengeliminasi parasit malaria. Pada aktivitas imunitas yang meningkat akibat infeksi malaria ukuran limpa maupun aktivitas proliferasi limfosit limpa meningkat sehingga secara morfologi ukuran dan berat limpa menjadi lebih besar (Abbas, 1994).

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas maka permasalahan penelitian yang diajukan pada penelitian ini adalah (1).Apakah pengaruh pemberian ekstrak etanol *P. niruri* terhadap berat limpa dan tingkat parasitemia pada mencit yang diinfeksi *P. berghei*; (2). Apakah ada hubungan antara berat limpa dengan tingkat parasitemia mencit yang diinfeksi *P. berghei* dengan pemberian ekstrak etanol *P. niruri*?. Tujuan penelitian ini adalah (1). Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol *P. niruri* terhadap berat limpa dan tingkat parasitemia mencit galur Swiss jantan yang diinfeksi *P. berghei*; (2). Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol *P. niruri* terhadap tingkat parasitemia mencit galur swiss jantan yang diinfeksi *P. berghei* pemberian ekstrak etanol *P. niruri*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan yang dipergunakan pada penelitian ini antara lain Inkubator CO<sub>2</sub>, sentrifuse, *inverted microscope*, kamera, minor set, spuit injeksi 10 cc, *laminar air flow hood*, timbangan, alat gelas, hemositometer; pipet dan objek glas.



## Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi antara lain Ekstrak etanol *P. niruri*, Parasit *P. berghei* galur anka (PbA) yaitu salah satu malaria model pada mencit laboratorium parasitologi FK UGM, vaksin malaria (serum darah mencit yang terinfeksi malaria *P.berghei* fase darah) dan cat *Giemsa* yang digunakan untuk menilai tingkat parasitemia, yang terdiri dari 8 volume "Sorenson's buffer (0,67 mM) pH 7,2; 2 volume "Giemsa's stain (BDH chemicals Ltd.). Sorenson's buffer (0,67 mM) dibuat dari campuran 7,2 ml larutan A + 2,8 ml larutan B + 90 ml aquadest. Larutan A : 9,5 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  + aquades hingga 1 liter. Larutan B; 9,07 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + aquadest hingga 1 liter.

## Hewan coba

Hewan coba yang dipakai dalam penelitian ini adalah mencit albino galur swiss jantan yang berumur 6 - 8 minggu dengan berat berkisar 20 - 30 gram yang diperoleh dari laboratorium parasitologi FK UGM. Mencit dipelihara dalam sangkar besi berukuran 50 x 30 x 20 cm, tiap sangkar berisi 8 ekor mencit, diberi makan pellet 529 dan diberi minum secukupnya (Wijayanti, 1997).

## Jalannya Penelitian

- (1). Pembiakan parasit. *Plasmodium bergei* galur ANKA yang didapat dari NAMRU-2 Jakarta, dibiakkan dalam mencit swiss di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran FK UGM Jogjakarta.
- (2). Persiapan hewan coba. Mencit galur swiss jantan berumur 6 - 8 minggu yang dipilih secara acak dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing 12 ekor. Kelompok I adalah mencit yang diberi aquadestilata, sebagai kontrol negatif. Kelompok II adalah mencit dengan pemberian ekstrak etanol *P. niruri* sebesar 10 mg / kg BB/hari. Kelompok III adalah tikus dengan pemberian *P.niruri* sebesar 100 mg/ Kg BB/hari dan Kelompok IV adalah tikus dengan pemberian vaksin eritrosit mencit terinfeksi *P.berghei* sebagai kontrol positif. Cara pemberian perlakuan

adalah sebagai berikut: (a). Pemberian vaksin sebagai imunisasi dilakukan dengan cara suntikan intraperitoneal yaitu 0,2 ml crude vaksin *P. Bergei* yang mengandung  $2 \times 10^8$  parasit ekstraseluler ditambah dengan 0,2 ml *freuds complete adjuvant* (FCA) dan di booster 2x dengan vaksin yang sama ditambah *freuds incomplete adjuvant* (FICA). Booster dilakukan dengan selang waktu 2 minggu; (b). Pemberian ekstrak etanol *P.niruri* sesuai dosis dilakukan per oral menggunakan kanul intragastrum. Pemberian dilakukan tiap hari selama 14 hari sebelum infeksi dan tiap hari setelah infeksi sampai diambil datanya. Ekstrak etanol dilarutkan dalam aqua, dengan membuat konsentrasi sesuai dengan dosis pemberian sehingga volume pemberian adalah maksimal sebesar 0,5 cc. (c). Infeksi pada hewan coba dilakukan dengan cara menyuntikkan intraperitoneal 0,2 ml inokulum yang mengandung  $1 \times 10^8$  parasit stadium eritrositik tiap mencit. Pada hari ke- 0, ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah inokulasi parasit malaria, 3 ekor mencit dari tiap kelompok dibunuh, limpa diambil untuk ditimbang beratnya, serta diambil apusan darah tepinya untuk memonitor parasitemia (Wijayanti, 1997).

- (3). Isolasi dan penimbangan limpa. Limpa (lien) diambil dari rongga abdomen begitu peritonium dibuka, setelah mencit dinarkosa dengan kloroform. Lien terletak dibagian belakang rongga abdomen, dibalik lambung dibawah hepar. Setelah mencit dinarkosa dengan kloroform dan diyakini sudah mati, lalu bulu dan kulit dinding abdomen di semprot alkohol agar steril dan mulai dilakukan pembedahan dinding abdomen lapis demi lapis dengan menggunakan pisau dan pinset sampai membuka kantong peritonium. Setelah peritonium terbuka dan nampak isi abdomen, dengan menggunakan pinset organ abdomen yang menutupi limpa disingkirkan dan setelah tampak organ limpa yang berwarna merah tua kehitaman dicari pangkalnya kemudian dipotong. Setelah lien terangkat, kemudian dibersihkan dari jaringan ikat penyerta. Setelah betul-betul bersih



kemudian dilakukan penimbangan limpa menggunakan timbangan digital. Penimbangan diusahakan jauh dari getaran agar diperoleh ukuran yang sesuai.

(4). Isolasi limfosit limpa

Setelah lien terangkat, kemudian dibersihkan dari jaringan ikat peneryta. Kemudian limpa diletakkan pada cawan petri steril yang berisis 5 ml RPMI. Limpa dipotong menjadi bagian-bagian kecil. Secara hati-hati limpa dicabik-cabik dengan menggunakan pinset steril untuk mendapatkan suspensi sel tunggal, kemudian dimasukkan ke dalam tabung sentrifus, disentrifus pada 1200 rpm 4 C selama 10 menit. Pellet yang didapat direduspensikan dalam 2 ml *tris Buffered Ammonium Khlride* (TBAH) untuk melisis-kan eritrosit. Sel dicampur menggunakan pipet dan didiamkan pada suhu ruangan selama 2 menit. Ditambahkan 1 ml *Fetal Bovine Serum* (FBS) pada dasar tabung menggunakan pipet. Suspensi tersebut kemudian disentrifus dengan kecepatan 1200 rpm 4° C selama 5 menit, dan supernatannya dibuang. Pellet dicuci dengan RPMI 2 x dengan cara dipipet berulang-ulang dan disentrifus pada 1200 rpm 4° C selama 5 menit. Supernatan dibuang dan sel diredus-

dilakukan pengambilan apusan darah setiap dua hari sekali, kemudian dipulas dengan pulasan giemsa. Setelah kering sediaan apusan darah tepi dilihat dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 100 X. Dihitung prosentasi parasitemia dari 100 eritrosit.

- (6). Analisa Data menggunakan uji ANAVA satu jalan untuk menilai perbedaan rata-rata berat limpa dan tingkat parasitemia antar kelompok hewan coba atau antar waktu pengambilan. Data diolah dengan menggunakan program SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran umum hewan coba

Hewan coba yang dipilih adalah mencit *Swiss* jantan dengan umur berkisar 6-8 minggu. Umur mencit kurang dari 6 minggu masih kurang matang termasuk system imunitasnya. Sementara umur mencit *Swiss* lebih dari 15 minggu pada saat mulai penelitian sebagian organ dalam system imunitas sudah mengalami pengecilan (regurgitasi) dan penurunan fungsi, misalnya organ timus. Gambaran umum mencit sebelum mendapat perlakuan adalah sebagaimana tampak pada table 1.

Table I. Gambaran umum kondisi hewan coba sebelum perlakuan

No	Karakteristik	Rata-rata	SD
1	Berat badan	19,32 g	3,73 g
2	Berat limpa	0,05 g	0,01 g

psikan dengan medium komplrit. Sel dihitung menggunakan hemositometer dan ditentukan viabilitasnya dengan trypan blue. Splenosit dikultur pada mikrokultur 24 sumuran dengan kepadatan  $10^6$  sel / ml dalam medium komplrit kemudian diinkubasi dalam inkubator CO<sub>2</sub> 5 %, 37 C selama 72 jam.

- (5). Pengukuran tingkat parasitemia darah mencit terinfeksi. Untuk menilai tingkat parasitemia

Mencit *Swiss* pada umur 6-8 minggu memiliki berat badan kurang lebih 20 g s.d 30 g. Hewan coba pada penelitian ini memiliki berat badan 19,32 g  $\pm$  3,73 g. Secara umum status system imun bisa dilihat dari berat badan dan berat limpa, dimana berat limpa normal pada mencit *Swiss* berkisar 0,05 g. dengan berat badan normal sebesar 20 g.



Dari tabel 2 tampak rerata berat limpa dan berat badan mencit swiss setelah perlakuan selama 14 hari. bahwa kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN memiliki rata-rata berat limpa paling besar diikuti dengan kelompok vaksin, kelompok 5 mg/kgbb/hari EEPN dan yang paling rendah adalah kelompok 100 mg/kgbb/hari EEPN dan kelompok air. Sementara itu rata-rata berat badan tertinggi dimiliki oleh kelompok air diikuti dengan kelompok vaksin, kelompok II dan kelompok III adalah paling rendah. Kenaikan berat limpa setelah perlakuan selama 14 hari berkisar antara 2 – 4,5 x dari berat sebelum perlakuan.

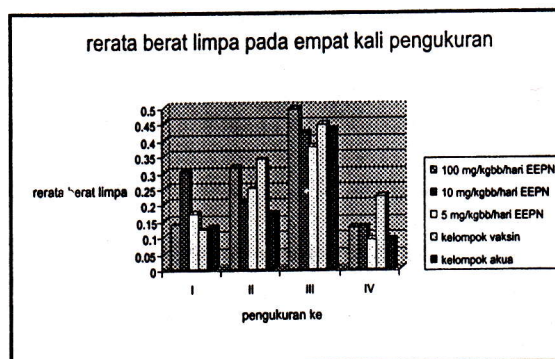
mg/kgbb/hari memiliki rerata berat limpa paling besar diikuti oleh kelompok vaksin dan kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN. Kelompok vaksin memiliki rerata berat limpa tetap tinggi sampai pada akhir pengukuran. Dengan uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan rerata antar kelompok pada setiap pengamatan adalah sangat bermakna ( $p < 0,05$ ).

**Tabel II. Rerata berat badan dan berat limpa hewan coba setelah mendapatkan perlakuan sebelum diinfeksi**

Kelompok Hewan coba	Berat limpa (Mean $\pm$ S.D) (g)	Berat badan (Mean $\pm$ S.D.) (g)
Kel. Air	0,127 $\pm$ 0,017	29,60 $\pm$ 0,57
Kel 5 mg/kgbb/hari EEPN	0,207 $\pm$ 0,139	27,00 $\pm$ 0,57
Kel 10 mg/kgbb/hari EEPN	0,300 $\pm$ 0,03	26,45 $\pm$ 0,25
Kel 100 mg/kgbb/hari EEPN	0,127 $\pm$ 0,010	25,79 $\pm$ 0,00
Kel. Vaksin	0,233 $\pm$ 0,032	28,00 $\pm$ 0,36

## 2. Berat Limpa setelah Infeksi

Dari tabel terlihat bahwa rerata berat limpa kelompok vaksin, kelompok 100 dan 10 mg/kgbb/hari EEPN lebih besar dari kelompok lainnya. Pada pengamatan pertama kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN memiliki rerata berat limpa paling tinggi, kemudian diikuti oleh kelompok 5 mg/kgbb/hari EEPN. Pada pengukuran kedua dan ketiga kelompok 100 mg/kgbb/hari EEPN memiliki rerata berat limpa tertinggi diikuti oleh kelompok vaksin dan kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN. Sedangkan kelompok air menunjukkan angka yang paling rendah pada semua tahap pengukuran. Kenaikan berat limpa tertinggi dicapai pada pengukuran pada hari ke-5 setelah infeksi, untuk kemudian diikuti penurunan berat limpa pada pengukuran hari ke-7 setelah infeksi. Pada pencapaian puncak berat limpa kelompok 100



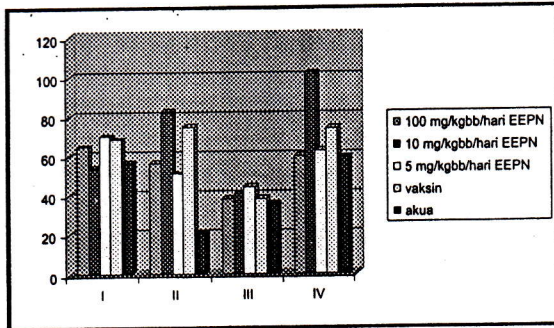
**Gambar 1. Grafik batang rerata berat limpa hewan coba pada empat kali pengukuran.**

## 3. Jumlah limfosit splenosit Setelah infeksi

Jumlah limfosit kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan kelompok akua sebagai control negatif. Diantara kelompok perlakuan



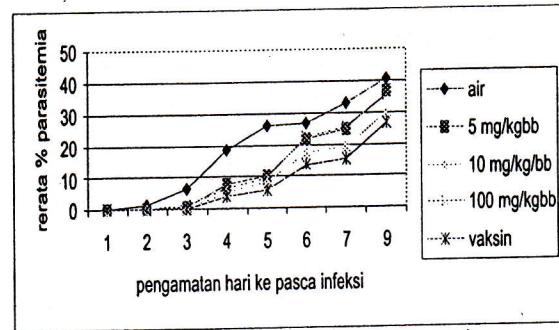
yang memiliki rerata jumlah limfosit tertinggi adalah kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN diikuti kelompok 5 mg/kgbb/hari EEPN. Rerata jumlah limfosit kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN tidak berbeda dengan kelompok vaksin (Gambar 2).



Gambar 2. Rerata jumlah limfosit splenositis lien mencit Swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei* pada empat kali pengukuran

#### 4. Parasitemia Mencit Selama 7 Hari Infeksi

Parasitemia mencit Swiss yang diinfeksi *P.berghei* dievaluasi dengan melakukan pemeriksaan apusan darah tepi setiap hari. Tingkat parasitemia berkaitan dengan tingkat infeksi *Plasmodium*, artinya semakin tinggi parasitemia maka semakin tinggi tingkat infeksiusnya (Wijayanti, 1997). Parasitemia pada mencit swiss jantan akibat diinfeksi dengan *Plasmodium berghei* mulai nampak pada hari ke tiga setelah infeksi, yaitu pada kelompok air dan kelompok dengan pemberian 100 mg/kgBB/hari EEPN. Pada hari keempat setelah infeksi hampir semua mencit pada masing-masing kelompok sudah mengalami parasitemia. Kelompok akua memiliki tingkat parasitemia paling tinggi hampir pada semua pengamatan diikuti oleh kelompok 5 dan 100 mg/kgbb/hari EEPN. Diantara kelompok perlakuan, kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN memiliki tingkat parasitemia paling rendah. Mulai hari kelima setelah infeksi, tingkat parasitemia mengalami peningkatan tajam. Kelompok vaksin memiliki tingkat parasitemia paling rendah diikuti oleh kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN. Hal ini tampak pada table 3 di bawah ini.



Gambar 3. Grafik rerata parasitemia pada hewan coba sampai 9 hari pasca infeksi

Uji ANAVA untuk menilai tingkat kemaknaan perbedaan rerata antar kelompok menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata tingkat parasitemia kelompok akua berbeda nyata dengan kelompok vaksin dan kelompok perlakuan 5 dan 10 mg/kgbb/hari EEPN. Kelompok 10 mg/kgbb/hari EEPN tidak berbeda dengan kelompok vaksin. Tetapi perbedaan rerata tingkat parasitemia kelompok akua tidak berbeda dengan kelompok 100 mg/kgbb/hari EEPN.

#### 5. Hubungan Parasitemia Dengan Berat Limpa dan Jumlah Limfosit

Dari tabel 3 dan 4 tampak bahwa korelasi Pearson antara rerata derajat parasitemia dengan jumlah limfosit dan berat limpa masing-masing adalah -0,126 ( $r=-0,126$ ) dan 0,106 ( $r=0,106$ ). Hal itu menunjukkan bahwa sepertinya tidak ada hubungan antara rerata jumlah limfosit dan berat limpa dengan tingkat parasitemia pada hewan coba setelah pemberian ekstrak etanol *P.niruri*. Pada penelitian epidemiologis yang mengkaitkan antara derajat keparahan wabah malaria atau tingkat endemisitas malaria dengan ukuran limpa manusia didapatkan bukti bahwa dimana pada daerah dengan ukuran limpa semakin besar menunjukkan bahwa tingkat endemisitas malaria di daerah tersebut semakin tinggi (Harijanto, 2000; Hofmann, 1994). Hal ini bisa terjadi kemungkinan oleh karena di daerah endemik malaria penderita sudah mengalami infeksi secara berulang dan tubuh sudah membentuk imunitas spesifik untuk mengurangi tingkat keparahan sakit.



**Tabel III. Hasil uji korelasi antara jumlah limfosit dengan derajat parasitemia mencit Swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei***

		jmlh limfosit	tingkat parasitemia
jmlh limfosit	Pearson	1	-.126
	Correlation Sig.	-	.336
	(2-tailed)	60	60
tingkat parasitemia	Pearson	-.126	1
	Correlation Sig.	0,34	-
	(2-tailed) N	60	60

**Tabel IV. Hasil uji korelasi antara derajat parasitemia dengan berat limpa pada mencit Swiss jantan yang diinfeksi *P.berghei***

		tingkat parasitemia	Berat limpa
	Pearson Correlation	1	0,11
	Sig. (2-tailed)	-	0,42
	N	60	60
	Pearson Correlation	0,11	1
	Sig. (2-tailed)	0,42	-
	N	60	60

Hasil ini juga menunjukkan peranan organ limpa pada infeksi malaria. Organ limpa berperan baik sebagai organ yang bertanggung jawab pada respon imun terhadap parasit malaria maupun sebagai organ retikuloendotelial yang bertanggung jawab pada eliminasi eritrosit terinfeksi dan pengadaan sel darah baru bagi tubuh. Semakin banyak sel eritrosit yang diinfeksi maka semakin berat kerja limpa untuk mengeliminasi eritrosit rusak tersebut demikian juga dalam pengadaan sel darah baru (Baratawidjaya, 2000; Abbas, 1994; Harijanto, 2000).

#### KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa efek pemberian ekstrak etanol 10 mg/Kg BB/ hari dibandingkan dengan efek

pemberian ekstrak etanol 100 mg/KgBB/hari terhadap berat limpa adalah lebih baik. Pemberian ekstrak etanol 10 mg/KgBB/hari lebih menekan parasitemia hewan coba dibandingkan dengan pemberian ekstrak etanol 100 mg/KgBB/ hari. Tampaknya ada hubungan antara berat limpa dengan tingkat parasitemia.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A.K., Lichtman, A. H., and Pober, J. S. 1994. *Celluler and Molecular Immunology*. Second Ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company.